

Sonderdruck aus:

Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

Werner Dostal

Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien

22. Jg./1989

2

Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (MittAB)

Die MittAB verstehen sich als Forum der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Es werden Arbeiten aus all den Wissenschaftsdisziplinen veröffentlicht, die sich mit den Themen Arbeit, Arbeitsmarkt, Beruf und Qualifikation befassen. Die Veröffentlichungen in dieser Zeitschrift sollen methodisch, theoretisch und insbesondere auch empirisch zum Erkenntnisgewinn sowie zur Beratung von Öffentlichkeit und Politik beitragen. Etwa einmal jährlich erscheint ein „Schwerpunktheft“, bei dem Herausgeber und Redaktion zu einem ausgewählten Themenbereich gezielt Beiträge akquirieren.

Hinweise für Autorinnen und Autoren

Das Manuskript ist in dreifacher Ausfertigung an die federführende Herausgeberin
Frau Prof. Jutta Allmendinger, Ph. D.
Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
90478 Nürnberg, Regensburger Straße 104
zu senden.

Die Manuskripte können in deutscher oder englischer Sprache eingereicht werden, sie werden durch mindestens zwei Referees begutachtet und dürfen nicht bereits an anderer Stelle veröffentlicht oder zur Veröffentlichung vorgesehen sein.

Autorenhinweise und Angaben zur formalen Gestaltung der Manuskripte können im Internet abgerufen werden unter http://doku.iab.de/mittab/hinweise_mittab.pdf. Im IAB kann ein entsprechendes Merkblatt angefordert werden (Tel.: 09 11/1 79 30 23, Fax: 09 11/1 79 59 99; E-Mail: ursula.wagner@iab.de).

Herausgeber

Jutta Allmendinger, Ph. D., Direktorin des IAB, Professorin für Soziologie, München (federführende Herausgeberin)
Dr. Friedrich Buttler, Professor, International Labour Office, Regionaldirektor für Europa und Zentralasien, Genf, ehem. Direktor des IAB
Dr. Wolfgang Franz, Professor für Volkswirtschaftslehre, Mannheim
Dr. Knut Gerlach, Professor für Politische Wirtschaftslehre und Arbeitsökonomie, Hannover
Florian Gerster, Vorstandsvorsitzender der Bundesanstalt für Arbeit
Dr. Christof Helberger, Professor für Volkswirtschaftslehre, TU Berlin
Dr. Reinhard Hujer, Professor für Statistik und Ökonometrie (Empirische Wirtschaftsforschung), Frankfurt/M.
Dr. Gerhard Kleinhenz, Professor für Volkswirtschaftslehre, Passau
Bernhard Jagoda, Präsident a.D. der Bundesanstalt für Arbeit
Dr. Dieter Sadowski, Professor für Betriebswirtschaftslehre, Trier

Begründer und frühere Mitherausgeber

Prof. Dr. Dieter Mertens, Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Karl Martin Bolte, Dr. Hans Büttner, Prof. Dr. Dr. Theodor Ellinger, Heinrich Franke, Prof. Dr. Harald Gerfin,
Prof. Dr. Hans Kettner, Prof. Dr. Karl-August Schäffer, Dr. h.c. Josef Stingl

Redaktion

Ulrike Kress, Gerd Peters, Ursula Wagner, in: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit (IAB),
90478 Nürnberg, Regensburger Str. 104, Telefon (09 11) 1 79 30 19, E-Mail: ulrike.kress@iab.de; (09 11) 1 79 30 16,
E-Mail: gerd.peters@iab.de; (09 11) 1 79 30 23, E-Mail: ursula.wagner@iab.de; Telefax (09 11) 1 79 59 99.

Rechte

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet. Es ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos u.ä. von den Zeitschriftenheften, von einzelnen Beiträgen oder von Teilen daraus herzustellen.

Herstellung

Satz und Druck: Tümmels Buchdruckerei und Verlag GmbH, Gundelfinger Straße 20, 90451 Nürnberg

Verlag

W. Kohlhammer GmbH, Postanschrift: 70549 Stuttgart; Lieferanschrift: Heßbrühlstraße 69, 70565 Stuttgart; Telefon 07 11/78 63-0;
Telefax 07 11/78 63-84 30; E-Mail: waltraud.metzger@kohlhammer.de, Postscheckkonto Stuttgart 163 30.
Girokonto Städtische Girokasse Stuttgart 2 022 309.
ISSN 0340-3254

Bezugsbedingungen

Die „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ erscheinen viermal jährlich. Bezugspreis: Jahresabonnement 52,- € inklusive Versandkosten: Einzelheft 14,- € zuzüglich Versandkosten. Für Studenten, Wehr- und Ersatzdienstleistende wird der Preis um 20 % ermäßigt. Bestellungen durch den Buchhandel oder direkt beim Verlag. Abbestellungen sind nur bis 3 Monate vor Jahresende möglich.

Zitierweise:

MittAB = „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ (ab 1970)
Mitt(IAB) = „Mitteilungen“ (1968 und 1969)
In den Jahren 1968 und 1969 erschienen die „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ unter dem Titel „Mitteilungen“, herausgegeben vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit.

Internet: <http://www.iab.de>

Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien

Neue Erkenntnisse aus der Meta-Studie?

Werner Dostal*)

Die Meta-Studie „Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien“ ist seit den Kabinettsstudien, die Ende der siebziger Jahre zum Thema „Technischer Fortschritt – Auswirkungen auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt“ vorgelegt worden waren, ein neuerlicher Versuch, dieses komplexe Forschungsfeld mit neuen Methoden und aktualisierten empirischen Daten anzugehen.

Wie durch den Namen „Meta“ deutlich werden sollte, war es das Ziel, eine Integration von arbeitssoziologisch orientierten Mikrountersuchungen und global orientierten ökonomischen Makrountersuchungen vorzunehmen und dafür neue Methoden zu entwickeln. Von 1985 bis 1988 haben auf diesem Gebiet ausgewiesene Forschungsinstitute das Thema in einem integrativ angesetzten Forschungsprojekt in zwei aufeinander aufbauenden Stufen bearbeitet.

Folgende wesentliche Ergebnisse wurden dabei erzielt:

- Auf der Mikroebene lassen sich weder die Techniken noch die unmittelbaren Technikwirkungen so vereinheitlichen, daß klare und eindeutige Abhängigkeiten erkennbar wären.
- Befragungen über die Innovationsaktivität und -richtung sowie die Messung von Forschungs- und Entwicklungsaufwand können eher Meßgrößen für den technischen Wandel liefern.
- Die günstigsten globalen Beschäftigungseffekte zeigen jene Unternehmen bzw. Branchen, in denen Produkt- und Prozeßinnovationen gleichermaßen erfolgen. Dies ist Ergebnis der parallel zu den Innovationen auftretenden Wachstumseffekte.
- Die ungünstigsten Beschäftigungsentwicklungen zeigen jene Unternehmen bzw. Branchen, die keine Innovationen realisieren und die dadurch Konkurrenzfähigkeit einbüßen und Märkte verlieren.
- Ein Trend zur Höherqualifizierung bei innovativen Aktivitäten ist zwar erkennbar, er ist aber nicht so deutlich ausgeprägt, wie immer wieder vermutet wird.

Die Meta-Studie hat gezeigt, daß dieses Forschungsfeld wegen seiner Komplexität, seiner Interdisziplinarität und wegen weiterhin ungelöster Methodenprobleme auch zukünftig besondere Ansprüche an die Forscher und an die Kontinuität der Forschung stellt.

Gliederung

1. Themenstellung und Struktur der Meta-Studie
 - 1.1 Themenstellung
 - 1.2 Ablauf der Arbeiten
 - 1.3 Das Projektmanagement
2. Meta I
 - 2.1 Informationsbasis
 - 2.2 Methodische Kommentierung
 - 2.3 Inhaltliche Kommentierung in Meta I
 - 2.4 Empfehlungen für Meta II
3. Meta II
 - 3.1 Die Mikroebene in Meta II (Modul 1)
 - 3.2 Die Makroebene in Meta II (Modul 3)
 - 3.3 Die Integration von Mikro und Makro in Meta II (Modul 2 und 4)
 - 3.3.1 Die einzelnen Studien
 - 3.3.2 Zusammenfassung der Ergebnisse
 - 3.3.3 Technik und Innovation in Meta II

- 3.3.4 Typologisierung der Innovatoren und die jeweiligen Beschäftigungswirkungen
- 3.3.5 Innovationen und qualitative Beschäftigungseffekte
4. Der Arbeitsmarkt in Meta II
5. Zusammenfassende Würdigung und mögliche Konsequenzen der Meta-Studie

1. Themenstellung und Struktur der Meta-Studie

1.1 Themenstellung

Im Sommer 1984 initiierte der Bundesminister für Forschung und Technologie in Abstimmung mit dem Bundesminister für Wirtschaft und mit dem Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung eine „sog. Meta-Studie“ zu den Arbeitsmarktfolgen moderner Technologien“. Die Intentionen und Zielsetzungen waren in einem „Hintergrundpapier“⁽¹⁾ fixiert: „Ziel ist . . . , auf der Basis vorliegender Ergebnisse die methodischen und datenmäßigen Differenzen und Defizite zu identifizieren und Forschungsansätze zu konzipieren, mit denen die bestehenden Mängel überwunden werden können, . . . um Rolle, Bedeutung und Wirkung des technischen Fortschritts auf den Arbeitsmarkt im Zusammenspiel mit ökonomischen, sozialen und politischen Entwicklungen präziser bestimmen zu können.“ In einem Fachgespräch im Juni 1984, an dem Vertreter von 19

*) Dr. Werner Dostal ist wissenschaftlicher Mitarbeiter des IAB. Der Beitrag liegt in der alleinigen Verantwortung des Autors.

¹⁾ Einladungsschreiben des BMFT vom 10. 5. 84 an 21 auf dem Arbeitsgebiet ausgewiesene Forschungsinstitute.

wissenschaftlichen Instituten und der beteiligten Bundesministerien teilgenommen hatten, einigte man sich auf die folgenden Aufgabenfelder:

1. Die in diesem Forschungsfeld genutzten Begriffe sind divergierend und sollten vereinheitlicht werden.
2. Eine durchgängige Verbindung zwischen mikro- und makroanalytischen Ansätzen sei nicht zu realisieren. Allerdings könnten jene Untersuchungsfelder ausgeweitet werden, in denen bereits mit unterschiedlichen Ansätzen und Methoden gearbeitet wurde. Zielvorstellung sei, „die hoch aggregierten Aussagen makroökonomischer Analysen bezüglich ihrer tatsächlichen Streubreite durch entsprechende mikroanalytische Untersuchungen zu konkretisieren und umgekehrt die Ergebnisse mikroanalytischer Untersuchungen durch makroökonomische Analysen auf ihren ‚Trendcharakter‘ zu prüfen und zu ergänzen.“²⁾
3. Die Optimierung und Integration der mikro- und makroanalytischen Methoden bedarf weiterzuentwickelnder theoretischer Fundierung. Die Zielsetzung dieser Entwicklung liege in der Erhöhung der Erklärungsfähigkeit von Ex-post-Analysen, aber insbesondere in einer Verbesserung der Prognosemöglichkeiten.
4. Es sollten nicht nur Technologiefolgenabschätzungen, sondern auch Technologiebewertungen vorgenommen werden.
5. Die Forschungsarbeiten sollten modular, iterativ und längerfristig angelegt sein.
6. Eine Überschneidung mit der Strukturberichterstattung sollte vermieden werden.

Mit dieser breiten Aufgabenstellung markiert die Meta-Studie einen kraftvollen Aufbruch: „Die Meta-Studie ist eine der umfangreichsten sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Studien, die zur Einführung und Anwendung neuer Technologien und deren Arbeitsmarktwirkungen bisher vorgelegt wurden.“ (Matzner u. a. 1988, S. 15)

1.2 Ablauf der Arbeiten

Die Arbeiten wurden – ähnlich wie seinerzeit bei den sog. Kabinettsstudien – in eine Vor- und eine Hauptphase eingeteilt. In der Vorphase, als Meta I bezeichnet, erfolgte eine Aufarbeitung des aktuellen Forschungsstandes (Friedrich/Ronning 1985). Die dabei erarbeiteten Ergebnisse werden in Kap. 2 ausführlich behandelt. Nach dieser Vorphase dauerte es ein Jahr, bis dann die eigentliche Hauptstudie Meta II begonnen wurde. In dieser Studie wurde das Thema von acht Auftragnehmern aus den verschiedensten Blickwinkeln mit unterschiedlichen Methoden bearbeitet.

Durch regelmäßige gemeinsame Arbeitssitzungen der Teams und durch die Erstellung und den Austausch von Zwischenberichten wurde die Koordinierung zwischen den ansonsten allein arbeitenden Projektteams realisiert.

²⁾ Ergebnisprotokoll des Fachgesprächs vom 6. 6. 1984, S. 3.

³⁾ Vom 5. bis 7. Dezember 1988 fand in Berlin die Tagung „New Technology: Its Impact on Labour Markets and the Employment System“ statt. Die Ergebnisse sollen 1989 publiziert werden.

⁴⁾ IWS Institut für Wirtschafts- und Sozialforschung (Werner Frühstück, Georg Inderst, Michael Wagner): Tandem. Ein Simulationsmodell zu den Auswirkungen neuer Techniken auf den Arbeitsmarkt. Band 1: Forschungsbericht, Wien 1988, 161 S.
Band 2: Dokumentation und Materialien (Autoren: Werner Frühstück, Michael Wagner) Wien 1988, 113 S.
Band 3: Benutzerhandbuch (Autoren: Marcus Hudec, Angelika Pokorny, Horst Takacs) Wien 1988, 22 S.

Nach Ablauf einer Bearbeitungszeit von zwei Jahren wurden Abschlußberichte erstellt, auf deren Basis das Koordinierungsteam einen ersten Überblick (Matzner u. a. 1988) verfaßte, der die wesentlichen Ergebnisse anschaulich und verständlich in die Öffentlichkeit tragen sollte.

Die internationale Fachwelt wurde zu einer abschließenden Konferenz eingeladen, in der über die Ergebnisse der Studie diskutiert wurde³⁾.

Begleitet wurden die Arbeiten von einem dazu ausgewählten wissenschaftlichen Ausschuß, der vor allem bei der Formulierung der Aufgabenstellung für Meta II, bei der Bewertung der Angebote und bei der Evaluation der abgelieferten Ergebnisse beteiligt wurde.

Während der Bearbeitungszeit der Meta-Studie hat das BMFT mehrere Pressepapiere erstellt und einige Pressekonferenzen durchgeführt.

Ein zusätzliches Projekt, das Modell Tandem⁴⁾, ist parallel zur Meta-Studie abgewickelt worden. Es ist zwar inhaltlich mit der Meta-Studie verwandt, da es auf Daten und Strukturen von Meta II aufbaut, doch blieb es organisatorisch und fachlich immer getrennt. Auf dieses Simulationsmodell, das keinen nennenswerten Erkenntnisfortschritt brachte, wird hier nicht näher eingegangen.

1.3 Das Projektmanagement

Eine derart umfangreiche Aufgabe (Dauer insgesamt mit allen Vorbereitungen fünf Jahre, über 80 Projektbearbeiter, knapp 4000 Seiten Endberichte – dabei sind Zwischenberichte und Abstimmungspapiere nicht gerechnet, Gesamtkosten 4,6 Mio. DM) bedarf eines intensiven und durchgreifenden Projektmanagements.

Dieses Projektmanagement wurde erst nach der Auftragserteilung für Meta II an die projektbearbeitenden Institute durch Beauftragung des Wissenschaftszentrums Berlin für Sozialforschung, Forschungsschwerpunkt Arbeitsmarkt und Beschäftigung, eingerichtet. Zu dieser Zeit waren die Inhalte und Eckdaten der Projektarbeit bereits festgelegt, so daß sich die Funktion dieses „Abstimmungsteams“ auf die folgenden Aktivitäten beschränkte:

„- die ‚Einheit‘ der Meta-Studie als eines Forschungsverbundes mit klarer, problembezogener Fragestellung nach ‚innen‘ und ‚außen‘ sichtbar zu machen;

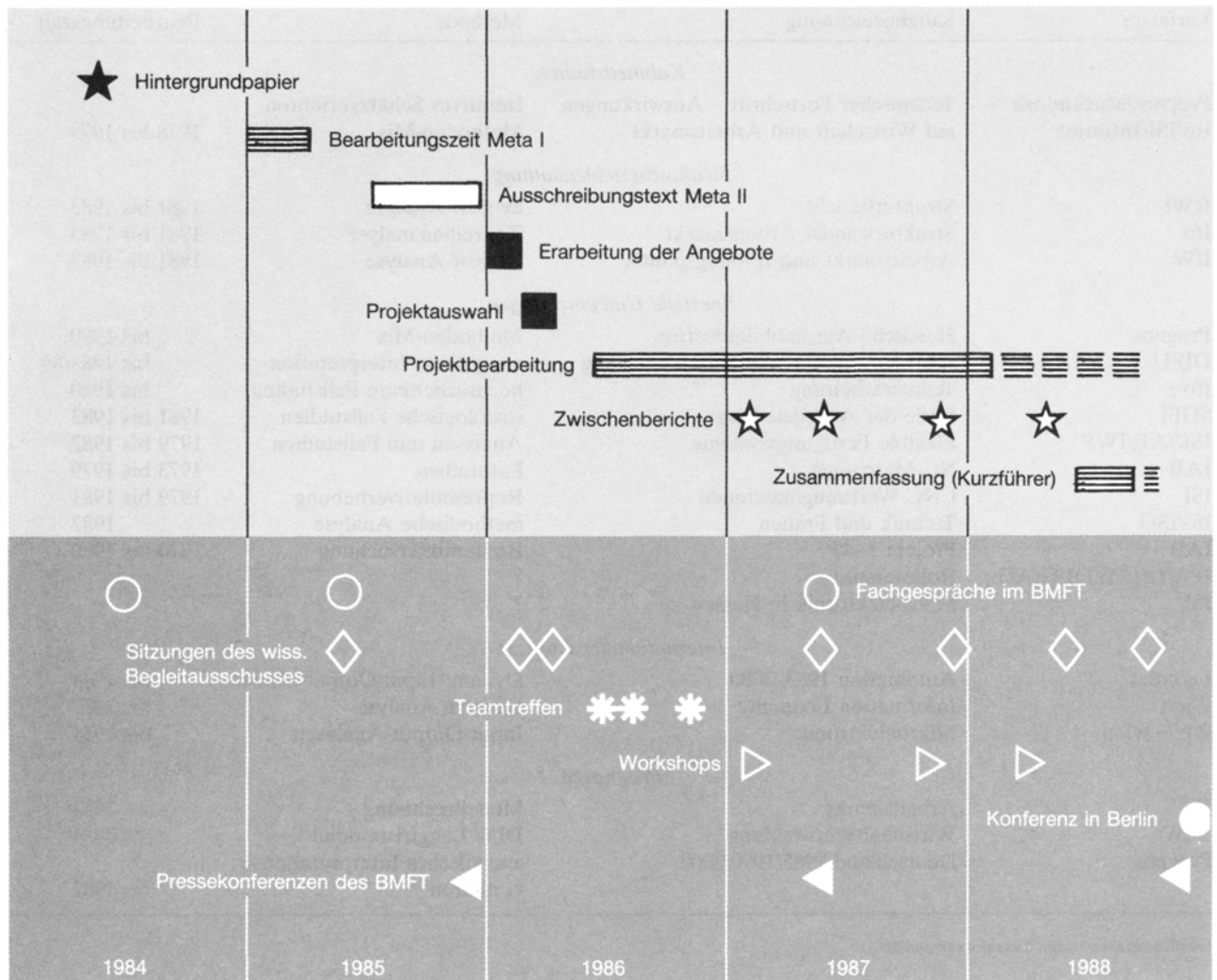
- die virtuellen Schnittstellen zwischen den einzelnen Teilprojekten zu identifizieren und deren Nutzung im Rahmen der Meta-Studie zu erleichtern . . .

- tatsächlich nur jene Aufgaben wahrzunehmen, die in dem Organisationsgefüge der Meta-Studie als systematischer Freiraum offen geblieben waren.“ (Abstimmungsbericht 1988, S. 3 f.)

Die aus dieser Aussage erkennbare Bescheidenheit des Projektmanagements ist auch eine Folge des für eine derartige Aufgabe kaum geeigneten Zeitplanes (siehe Abbildung 1):

- Die erste Phase (Meta I) wurde abgewickelt, bevor der wissenschaftliche Begleitausschuß das erste Mal tagte,
- zur Bearbeitung von Meta I stand nur eine Frist von 3 Monaten zur Verfügung,
- für die Bearbeitung der Angebote für Meta II hatten die angefragten Institute nur sechs Wochen Zeit,
- nach der Projektbearbeitung von Meta II stand weder Zeit noch Kapazität für eine iterative Optimierung und Integration der Einzelergebnisse zur Verfügung.

Abbildung 1: Zeitplan der Meta-Studie



- Der kurzgefaßte Abschlußbericht (Matzner u. a. 1988) entstand unter hohem Zeitdruck. Form und Inhalt sind bis heute umstritten.

Die besonderen Aktivitäten des BMFT in der Öffentlichkeitsarbeit bei der Meta-Studie bestanden in begleitenden Pressemitteilungen, die immer wieder den Bezug zur Meta-Studie aufnahmen und Teilergebnisse presserwirksam umsetzten.

Die Komplexität des Themas und die fehlende Integration der Ergebnisse hat die Pressearbeit allerdings sehr erschwert. Die Ergebnisse der Institute waren in Form und Inhalt für eine Umsetzung nur wenig geeignet. Der notwendige Zwischenschritt, die wesentlichen Erkenntnisse zusammenzufassen und für eine Umsetzung in der Pressearbeit vorzubereiten, konnte aus Kapazitätsgründen nicht realisiert werden. Bei zukünftigen Studien dieses Umfangs sollten diese Umsetzungsaufgaben als Projektbestandteil integriert werden.

2. Metal

Das Design der Meta-I-Studie (Friedrich /Ronning 1985) folgt den sog. Kabinettsstudien, die in den Jahren 1978 und 1979 bearbeitet wurden. Auch damals waren die Forschungsaktivitäten durch eine Literaturstudie vorbereitet worden (VDI-Technologiezentrum u. a. 1980).

2.1 Informationsbasis

Meta I stützt sich auf eine große Zahl vorliegender Studien, die zwischen 1970 und 1984 ausgearbeitet worden waren (siehe auch Übersicht 1):

- Die Kabinettsstudien als Basis- und Vorgängerstudien
- Die Strukturberichterstattung zur Ex-post-Validierung
- Spezielle empirische Untersuchungen
- Internationale Studien mit weiterführender Methodik
- Aktuelle Prognosen

Diese Studien wurden methodisch und inhaltlich kommentiert. Übersicht 1 enthält eine Auflistung der einzelnen Studien mit Hinweisen zum Inhalt, zur Methode und zum Erstellungszeitraum, das Literaturverzeichnis enthält die bibliografischen Angaben.

2.2 Methodische Kommentierung

Die methodische Kommentierung konzentrierte sich auf die folgenden Aspekte:

- Methoden der Datenaufbereitung und Interpretation
- Bestimmung des Aggregationsniveaus
- Verfahren der Hochrechnung
- Zeitrelation der Untersuchung
- Art der erfaßten Wirkungszusammenhänge

Zusammenfassendes Ergebnis dieser Analyse ist der Befund, daß es die Idealmethode zur Abschätzung von

Übersicht 1: Die in Meta I behandelten Studien

Verfasser	Kurzbezeichnung	Methode	Bearbeitungszeit
<i>Kabinettsstudien</i>			
Prognos/Mackintosh Ifo/ISI/Infratest	Technischer Fortschritt – Auswirkungen auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt	Iteratives Schätzverfahren Methoden-Mix	1978 bis 1979
<i>Strukturberichterstattung</i>			
RWI	Strukturbericht	ex-post-Analyse	1981 bis 1983
Ifo	Strukturwandel-Arbeitsmarkt	Zeitreihenanalyse	1981 bis 1983
IfW	Arbeitsmarkt und Bildungspolitik	ex-post-Analyse	1981 bis 1983
<i>Spezielle Untersuchungen</i>			
Prognos	Hessische Automobilindustrie	Methoden-Mix	bis 1980
DIFU	Informationstechnik-Stadtentwicklung	analytische Interpretation	bis 1983/84
Ifo	Textverarbeitung	hochrechenbare Fallstudien	bis 1980
SOFI	Ende der Arbeitsteilung	soziologische Fallstudien	1981 bis 1983
ISI/IAB/IWF	Flexible Fertigungssysteme	Analysen und Fallstudien	1979 bis 1982
IAB	NC-Maschinen	Fallstudien	1973 bis 1979
ISI	CNC-Werkzeugmaschinen	Repräsentativerhebung	1979 bis 1981
Ifo/ISG	Technik und Frauen	methodische Analyse	1982
IAB	Projekt 5-44	Breitenuntersuchung	1970 bis 1980
IPA/IAO/IITB/GfAG	Roboterstudie	?	
ISI	Mikroelektronik in Hessen	?	
<i>Internationaler Kontext</i>			
Leontief	Automation 1963–2000	Dynam. Input/Output-Modell	bis 1984
Porat	Information Economy	kreative Analyse	bis 1977
BWF Wien	Mikroelektronik	Input-Output-Analysen	bis 1981
<i>Prognosen</i>			
IW	Arbeitsmarkt	Modellrechnung	1984
DIW	Wirtschaftsentwicklung	DIW-Langfristmodell	1984
Prognos	Deutschland 1985/1990/2000	analytisches Interpretationsverfahren	bis 1982

Quellenangaben: siehe Literaturverzeichnis

Beschäftigungseffekten technischer Veränderungen nicht gibt. Der Weg von globalen Bestimmungsgrößen der volkswirtschaftlichen Entwicklung und der Nachfrage nach Arbeitsplätzen (Top-Down-Methode) wird von den Verfassern als „unbrauchbar“ (Friedrich/Ronning 1985, S. 117) kritisiert, da nur mit „detaillierten Diffusionsanalysen . . . konkreter Technologien in einzelnen Wirtschaftszweigen und einzelnen Einsatzfeldern“ die Beschäftigungs- und Produktivitätsfolgen ermittelt werden könnten.

Die Autoren von Meta I empfehlen deshalb, exakte und differenzierte Analysen zusammen mit repräsentativen mikroanalytischen Erhebungsverfahren vorzunehmen, um in einer „Bottom-Up-Strategie“ die Beschäftigungsveränderungen zu ermitteln. Zur Abrundung der nach dieser Methode ermittelten Effekte wird zusätzlich die Szenariotechnik vorgeschlagen, da mit dieser die Einflüsse des wirtschaftlichen Umfeldes auf die Technikdiffusion weit stärker als mit anderen Methoden berücksichtigt werden könnten.

2.3 Inhaltliche Kommentierung in Meta I

Die Meta-Studie I kommt in der Zusammenfassung zu folgenden Ergebnissen:

- *Kabinettsstudien*: Die entscheidenden ökonomischen Faktoren sowie Höhe und Umfang des technischen Fortschritts wurden nicht entsprechend antizipiert. Die Strukturprognose ist aber recht gut gelungen.

- *Strukturberichterstattung*: Im Untersuchungszeitraum der Strukturberichterstattung (ca. von 1970 bis 1982) war der technisch-organisatorische Wandel ausschlaggebend für die gravierenden quantitativen und qualitativen Beschäftigungsveränderungen. Die deutlichsten Beschäftigungseinbußen waren dort zu beobachten, wo der Einfluß des Strukturwandels größer war als der Einfluß technisch-organisatorischer Änderungen. Technologiedominante Tätigkeiten zeigten demgegenüber einen positiven Beschäftigungssaldo. „Nicht ein forcierter technisch-organisatorischer Wandel, verbunden mit einer spürbaren Zunahme der Arbeitsproduktivität, sondern Wachstumschwäche und ein forcierter internationaler Wettbewerb waren die auslösenden Momente für den Abbau von Arbeitsplätzen . . . die Ursachen für die anhaltend hohe Arbeitslosigkeit (muß) – neben der demografischen Komponente – eher in einer zu verhaltenen technologischen Erneuerung der Wirtschaft gesehen werden. Was jedoch nicht besagt, daß von einzelnen Techniken keine arbeitsplatzvernichtenden Effekte ausgehen . . .“ (Friedrich/Ronning 1985, S. 170).

- *Aktuelle Langfristprognosen*: Die meisten Prognosen gehen davon aus, daß bis 1990 der Beschäftigungsabbau gestoppt sein dürfte und evtl. eine leichte Beschäftigungszunahme zu erwarten ist. Ein arbeitsplatzvernichtender Produktivitätsschub sei in dieser Zeit nicht zu erwarten.

- *Repräsentative Untersuchungen und Mikroanalysen*: Die deutlichsten arbeitssparenden Effekte technischer Verän-

derungen zeigen sich als direkte kurzfristige Effekte in Großunternehmen mit konsequent systematischer Anwendung von Technik bei weitgehend standardisierbaren Arbeitsaufgaben. Betrachtet man dagegen auch die indirekten langfristigen Effekte und jene in Klein- und Mittelbetrieben, dann fielen diese arbeitssparenden Wirkungen deutlich geringer aus. In schrumpfenden Unternehmen habe die Produktivität nur minimal zugenommen, die Beschäftigung überproportional abgenommen. In Unternehmen mit Produktionswachstum seien sowohl Produktivität als auch Beschäftigung gestiegen.

Die Beschäftigungseffekte von völlig neuen Techniken ließen sich überhaupt nicht vollständig erfassen. Früheffekte ließen sich noch schwerer erkennen und noch weniger verallgemeinern als die Effekte ausgereifter und weithin bekannter Techniken.

2.4 Empfehlungen für Meta II

Die Autoren von Meta I empfahlen folgende Strategie für die Hauptstudie (Meta II):

- Die Analyse sollte von Mikro nach Makro, vom Detail zum Allgemeinen erfolgen.
- Spezifische Techniken und ihre besonderen Wirkungen sollten mit auf die Branche oder Technik abgestimmten Verfahren erfaßt werden, die aber in ein globales Konzept integriert sein müßten.
- Mehrmalige Iterationen bei der Abstimmung von Mikro- und Makroanalysen dürften sinnvoll sein.
- Die Detailanalyse der Veränderungen der Qualifikationsanforderungen sollte als Arbeitspaket getrennt bearbeitet werden. Dabei sollten aber die quantitativen Ergebnisse aus den anderen Untersuchungen als Rahmendaten berücksichtigt werden.

Die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen technischer Veränderungen ließen sich idealerweise durch ein Input-Output-Modell in Verbindung mit einem ökonomischen Nachfragemodell erklären. Allerdings sei damit die Prognoseunsicherheit nicht aus der Welt geschafft. Für die Verbesserung der Analyse und der Prognose werden die folgenden Vorarbeiten für nötig erachtet:

- Verbesserung und Aktualisierung der Datenbasis
- Aufbau und Fortentwicklung eines Input-Output-Modells in Verbindung mit einem ökonomischen Nachfragemodell
- Realisierung eines Konzepts zur Erfassung von Technikwirkungen in Fallstudien, die in Hinblick auf eine Hochrechnung angelegt sind.

3. Metall

3.1 Die Mikroebene in Meta II (Modul I)

In der Ausschreibung ist, gemäß der Option der Verfasser von Meta I, die Richtung von „Mikro“ nach „Makro“ festgelegt: „... ist das Gesamtprojekt nach dem Bottom-Up-Verfahren anzulegen. Zur Verbesserung der Datenlage

⁵⁾ Ausschreibungstext zur Meta-II-Studie des BMFT, Ende 1985, S. 1.

⁶⁾ Ausschreibungstext zur Meta-II-Studie des BMFT, Ende 1985, S. 6.

⁷⁾ Fritsch, M.: Die Arbeitsplatzentwicklung in Industriebetrieben. Berlin 1988.

⁸⁾ IuK wird allgemein als Kürzel für „Information und Kommunikation“ benutzt.

⁹⁾ Behringer, F.; Brasche, U.: Mikroelektronik und Mitarbeiterqualifikation. Die Bedeutung der Personalentwicklung für die Produktinnovation - Ergebnisse einer Befragung. Berlin 1986.

kommen statistische Längs- und Querschnittsuntersuchungen, Repräsentativbefragungen, Ex-post- und Ex-ante-Analysen sowie Fallstudien in Frage. Fallstudien sind innerhalb eines nach Kriterien der Repräsentativität abgestimmten Konzeptes durchzuführen.“⁵⁾

Die vorgegebene Untergliederung der Arbeiten in vier Module weist dem ersten Modul die „Analyse der Diffusionsbreite und -geschwindigkeit neuer Techniken sowie die Bedingungen und Auswirkungen ihres betrieblichen Einsatzes“⁶⁾ zu. Per Auftragserteilung waren drei Projektnehmer mit dieser Aufgabe betraut worden:

- Institut für Stadtforschung und Strukturpolitik GmbH (IfS)
- Infratest Sozialforschung GmbH (Infratest)
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)

Alle drei Institute brachten Ergebnisse repräsentativer Erhebungen aus früheren Aufträgen in die Projektarbeit ein. Diese waren zwar nicht immer auf die besonderen Ziele der Meta-Studie hin ausgerichtet, haben aber den Start der Arbeiten beschleunigt und die kurze Bearbeitungszeit von zwei Jahren ermöglicht.

IfS brachte Daten einer DFG-Studie⁷⁾ ein, in der im Sommer/Herbst 1986 3 300 Industriebetriebe nach „Entwicklungsproblemen im Strukturwandel“ befragt worden waren.

Infratest brachte das Comtec-Panel ein, in dem von 1981 bis 1985 in ein- bis zweijährigen Intervallen die Ausstattung von Arbeitsplätzen mit IuK-Techniken⁸⁾ im Auftrag von IuK-Herstellern abgefragt wurde. Die Comtec-Stichprobe umfaßte jährlich rd. 4 500 Arbeitsstätten-Interviews.

Das DIW brachte die Ergebnisse der Studie „Mikroelektronik und Mitarbeiterqualifikation“ ein, in der Hersteller von Produkten mit Mikroelektronik-Komponenten erfaßt wurden. Hier wurden im Sommer 1985 1 527 Unternehmen befragt⁹⁾.

Weitere empirische Daten kamen von Ifo, das seine drei Panel-Untersuchungen zu Innovation, Investition und Konjunktur einbrachte. Die Daten stammen aus den Jahren von 1979 bis 1986 und beruhen auf einer Beteiligung von rd. 5 000 Industriefirmen.

Im Rahmen von Meta II folgten weitere empirische Studien:

- IfS führte in 280 Betrieben Intensiv-Interviews durch,
- Infratest befragte 859 Betriebe in einer Nacherhebung zum Comtec-Panel, führte 38 Fallstudien und 312 betriebliche Intensiv-Interviews durch.

Die Übersicht 2 stellt die empirische Basis nach Branchen dar.

Aus diesen empirischen Basisdaten – bezogen auf Technik und die jeweils ausgelösten Beschäftigungseffekte – wurden dann verallgemeinernde Folgerungen abgeleitet. Eine Komprimierung der gefundenen Technikdaten, möglicherweise auch in ihren ökonomischen Rahmengrößen (Investitionen für innovative Techniken) ist nur bei Ifo vorgenommen worden, obwohl in der Abstimmungstätigkeit der Institute diese Frage immer wieder diskutiert wurde.

Die Aussagen zu den Beschäftigungseffekten sind in diesen Untersuchungen sehr detailliert, doch ist gerade die Verallgemeinerung – wie bei früheren Fallstudien -- nicht geglückt. Diese Verallgemeinerung führt zu verschiedenartigen Typologien:

Übersicht 2: Empirische Basis. Untersuchte Betriebe nach Branchen in Meta II

	Betriebsbefragungen (schriftlich)		Fallstudien/Interviews
	Ifo	DIW	Ifo
Produzierendes Gewerbe insgesamt:	3 333	1 527	274
darunter			
– Maschinenbau	423	670	128
– Elektrotechnik	316	472	94
– Holzbe- und -verarbeitung	274	–	32
– Textil	186	–	20
– sonstige Produktionsbereiche	2 134	385	–
	Infratest		Infratest
Dienstleistungen insgesamt:	312		38
darunter			
– Finanzdienstleister	68		9
– Banken	96		6
– Großhandel/Speditionen	34		9
– Reisevermittler	27		2
– Apotheken	19		1
– Ingenieur- und Architekturbüros	26		3
– Arztpraxen	42		–
– sonstige Dienstleistungen	–		8
Insgesamt	5 172		312

Quellen: Ifo Band 2, S. A2-3 und A2-7
DIW: Behringer/Brasche 1986, S. 10
Infratest S. 51

- bei DIW zu Anwender- und Nichtanwenderbetrieben,
- bei Ifo zu Neueinstellungsbetrieben und Freisetzungsbetrieben,
- bei Infratest zu Low-Tech und High-Tech,
- bei Ifo zu innovativen und nichtinnovativen Betrieben.

Allerdings sind dies nur sehr vorsichtige Charakterisierungen, da immer wieder deutlich wird, daß die Branchenzugehörigkeit und die Betriebsgröße in entscheidender Weise die Innovationsintensität und die Richtung der Innovation (Prozeß oder Produkt) bestimmen. Eine Quantifizierung der Beschäftigungseffekte in Relation zu aggregationsfähigen betrieblichen Kenngrößen ist von den Verfassern der Mikro-Studien nicht vorgenommen worden.

Die abgeleiteten Beschäftigungswirkungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

a) Quantitative Beschäftigungseffekte

DIW faßt zusammen: „Die Einführung von Prozeßtechnologien geht in den einzelnen Branchen mit unterschiedlicher Veränderung der Belegschaftsstärke einher, ohne daß ein klares Muster erkennbar ist. Dagegen haben Betriebe, die in den letzten Jahren Produkte mit Mikroelektronik-Komponenten herstellten, ihre Beschäftigung überdurchschnittlich erhöht. Jedoch war ihr Beschäftigungswachstum bereits vor der Einführung dieser Produktinnovation überdurchschnittlich.“ (DIW, 1988, Band I, S. 12)

Ifo beurteilt die quantitativen Beschäftigungseffekte wie folgt: „Schließlich ist auf die arbeitsmarktwirksame Nettobewegung (d. h. der Saldo aus Neuzugängen und Austritten aus dem Betrieb) einzugehen. . . . Für rund 60 – 70 % der Technikadoptoren resultiert eine arbeitsmarktwirk-

same Nettobewegung von Null. Der Anteil der Technikadoptoren, die Nettozugänge verzeichnen, ist im allgemeinen doppelt so hoch wie der Anteil der Technikadoptoren, die Nettoabgänge verbuchen.“ (Ifo 1988, S. C 6 – 10)

Infratest stellt fest: „Quantitative Beschäftigungseffekte können bislang nur selten festgestellt werden; zu unterschiedlich sind dafür Anwendungsschwerpunkte und die Integration der IuK-Techniken in den Bereichsablauf, oder es werden Rationalisierungspotentiale nicht ausgeschöpft.“ (Infratest 1988, S. 324)

Diese vorsichtige Einschätzung bei Infratest resultiert auch aus der nicht immer gegebenen Repräsentativität: Die Auswahl der befragten Betriebe dürfte eher eine Folge individueller Antwortbereitschaft und nicht Ergebnis flächendeckender Forschungsstrategie sein. Die dabei erzielten Ergebnisse dürfen deshalb nicht überinterpretiert werden.

Ifo konnte für die Jahre 1979 bis 1986 nachweisen, daß die Beschäftigungsentwicklung für Innovatoren immer günstiger war als für Nichtinnovatoren.

Die Ifo-Studie kommt allerdings bei der Analyse der Zusammenhänge von Innovationsintensität und Beschäftigung zu folgender Aussage: „Zusammenfassend ist festzuhalten, daß die Analyse der Ergebnisse . . . ergeben hat, daß Innovation nicht gleich Innovation ist, sondern unterschiedliche Wachstumseffekte in Abhängigkeit von Art, Timing und Kontinuität der Innovationsaktivitäten bestehen.“ (Ifo 1988, S. 78)

b) Qualitative Arbeitsplatzeffekte

Ifo betont, daß die Betriebe mehrheitlich ihre Mitarbeiter weiterqualifiziert haben und daß nach dieser Weiterbildung auch die Einstufung am Arbeitsplatz verbessert wurde.

Infratest bemerkt: „Qualitative Beschäftigungseffekte treten vermehrt auf – besonders in Richtung auf Höherqualifikation und Erwerb technischen Wissens.“ (Infratest 1988, S. 324)

Trotz der mangelnden Nahtstellen zu der mittleren Ebene (Meta-Ebene) haben die Fallstudien manche neuen Erkenntnisse gebracht. Besonders interessant sind die Analysen in bislang noch nicht oder nur am Rande untersuchten Dienstleistungsbranchen, die von Infratest vorgenommen wurden. Aber auch in Produktionsbranchen wie Holz und Textil werden selten Fallstudien in Zusammenhang mit neuen Techniken, insbesondere Informationstechniken, durchgeführt. Allerdings sind die Fallstudien bei Meta II weder genügend umfangreich noch genügend flächendeckend, um eine solide Verallgemeinerung vornehmen zu können. Dazu hätte es weit mehr Interviews gebraucht, die dann möglicherweise hätten gekürzt werden müssen (der Frageleitfaden bei Ifo hat 53, der von Infratest 34 Seiten).

3.2 Die Makroebene in Meta II (Modul 3)

Der Modul 3 sollte anhand von Auswertungen der amtlichen Statistik die Makroebene abbilden.

Zentral für die Meta-Studie war die mittlerweile gegebene Möglichkeit, die umfangreichen Daten aus der Beschäftigtenstatistik im Sinne komplexer Modelle zu aggregieren und daraus neuartige Ergebnisse abzuleiten. Die große Menge der inzwischen gespeicherten Beschäftigtendaten und die technischen (Computerhardware) und abwick-

lungsmäßigen (Computersoftware und Verfahren) Instrumente sind seit den Kabinettsstudien genügend weiterentwickelt worden, um hier interessante Analysen zu ermöglichen. Allein dieser Umstand hat zu einem erheblichen qualitativen Fortschritt zwischen den Kabinettsstudien und der Meta-Studie geführt.

Das Heinrich-Hertz-Institut (HHI) hatte die Aufgabe, diese teilweise recht komplexen Auswertungen vorzunehmen. Grundgedanke war, daß die Branchen immer noch zu heterogen sind, um den Einfluß von Technikeinsatz und -diffusion von allen anderen Rahmenfaktoren separieren zu können. Mit der Analyse auf Betriebsebene, was in der Beschäftigtenstatistik möglich ist¹⁰⁾, ist ein Bindeglied zwischen den Makrountersuchungen (auf der Branchenebene) und den MikroUntersuchungen (auf der Betriebs-, bzw. der Beschäftigtenebene) gefunden.

In der HHI-Studie sollten keine Interpretationen vorgenommen werden, da sie als reine Dienstleistungsstudie konzipiert war: Die Ergebnisse der Auswertungen gingen an die übrigen Projektbearbeiter von Meta II, um dort weiterverarbeitet zu werden. Allerdings sind auch in dieser Untersuchung einige Schlußfolgerungen gezogen worden:

Die Beschäftigungsentwicklung von 1980 bis 1986 wird geprägt durch die unterschiedliche Entwicklung der „Survivor“-Betriebe, der neuen Betriebe und der gelöschten Betriebe: Neue Betriebe waren vor allem Träger der Mehrbeschäftigung, gelöschte Betriebe waren in einigen Wirtschaftszweigen weitgehend für die Beschäftigungsverluste verantwortlich, während in den übrigen Wirtschaftszweigen die schrumpfenden Survivor-Betriebe die meisten Arbeitsplätze abgebaut hatten.

Die Verfasser der Studie sahen sich nicht in der Lage, typische Verlaufsmuster für die Wirtschaftssektoren zu identifizieren. Die Frage nach den „typischen betriebsgrößenspezifischen Trägern“ von hinzugewonnener Beschäftigung ließe sich nur mit einer sektorspezifischen Analyse, verbunden mit einer integrierten Longitudinalbetrachtung der Beschäftigungskomponenten angehen. Dies war im Rahmen dieses vergleichsweise kleinen Projektteils nicht möglich.

Leider wurde nicht versucht, unmittelbar mit diesen Daten aus der Beschäftigtenstatistik eine Integration mit den neu gewonnenen empirischen Daten aus der Mikroebene vorzunehmen. Hier zeigt sich eine erfolversprechende Analyseebene, zu der aber derzeit noch keine erprobten Methoden vorliegen.

Methodisch und inhaltlich geht diese HHI-Studie nicht über die IAB-Arbeiten¹¹⁾ hinaus. Die Ergebnisse werden deshalb an diesem Ort nicht weiter kommentiert.

Des weiteren wurden die zugänglichen Daten und Zahlenwerke der amtlichen Statistik und verschiedener Geschäftsstatistiken in der Meta-Studie genutzt. Besonders hervorzuheben ist eine FuE-Statistik des Stifterverbandes, aus der

FuE-Daten für die Jahre 1971 bis 1985 für die Bearbeitung in der Meta-Studie zur Verfügung standen (DIW, Band 2, S. 3).

3.3 Die Integration von Mikro und Makro in Meta II (Modul 2 und 4)

3.3.1 Die einzelnen Studien

Die Module 2 und 4 decken die „Meta-Ebene“ ab, in der, aufbauend auf den Ergebnissen der Mikroebene des Moduls 1, auf die Auswertungen der Beschäftigtenstatistik (Modul 3) und auf sonstigen statistischen Daten eine Ermittlung der Determinanten und des Umfangs der betrieblichen Faktorsubstitution sowie eine Verknüpfung der Technologiefolgenabschätzung mit der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung und der in den Wirtschaftsbereichen erfolgen sollte.

Für diese zentrale Themenstellung haben die folgenden Institute gearbeitet:

- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)
- Institut für Sozialforschung und Gesellschaftspolitik (ISO)
- Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung (Ifo)
- Basler Arbeitsgruppe für Konjunkturforschung (BAK)

Ein zusätzlicher Auftrag wurde außerhalb der Ausschreibung an das Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Forschungsschwerpunkt Arbeitsmarkt und Beschäftigung, Berlin (WZB) erteilt, da dieses Institut aufgrund seiner Forschungsausrichtung die Koordinierungsfunktion nur zu übernehmen bereit war, wenn auch ein sachlicher Forschungsauftrag damit verbunden sei. In Abstimmung mit dem WZB wurde für diesen Forschungsauftrag das Thema „Möglichkeiten einer zukünftigen kontinuierlichen Berichterstattung über Technikeinsatz und Beschäftigung“ gewählt.

Die Arbeitsteilung zwischen den Instituten war wie folgt vereinbart:

- DIW untersuchte zunächst die intersektoralen Auswirkungen des Einsatzes von Industrierobotern und CNC-Werkzeugmaschinen und prognostizierte die Beschäftigungswirkungen des Industrierobotereinsatzes bis 1995 in einer Modellrechnung, die auf einem dynamischen Input-Output-Ansatz aufbaut. Des weiteren hat das DIW den Einfluß von Forschung und Entwicklung auf die Beschäftigung gemessen und daraus gesamtwirtschaftliche Szenarien mit unterschiedlicher Innovationsintensität abgeleitet.
- ISG bearbeitete die Bestimmungsgründe betrieblicher Faktorsubstitution auf der Arbeitskraftseite. Dabei wurde die Entwicklung der einzelnen Kategorien des Faktors Arbeit wie Alter, Geschlecht, Qualifikation oder betriebliche Tätigkeitsmerkmale im Zusammenhang mit Produkt- und Prozeßinnovationen nachgezeichnet. Es sollten die wesentlichen Faktoren, die im Zusammenhang mit technisch-organisatorischen Innovationen die Substitutionsprozesse bestimmen und verändern, herausgearbeitet werden.
- Ifo untersuchte die Determinanten und den Umfang der betrieblichen Faktorsubstitution unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen und unternehmerischen Einflußgrößen. Dabei wurden die Wirkungsunterschiede und Wechselbeziehungen zwischen Prozeß- und/oder Produktinnovation analytisch aufgeschlüsselt. Dies erfolgte auch unter Berücksichtigung indirekter und längerfristiger Effekte.

¹⁰⁾ siehe dazu: Cramer, U.: Klein- und Mittelbetriebe: Hoffnungsträger der Beschäftigungspolitik? MittAB 1/1987, S. 15-29.

¹¹⁾ siehe dazu: Cramer, U.: Zur Stabilität von Beschäftigung. Erste Ergebnisse der IAB-Stichprobe aus der Beschäftigtenstatistik. MittAB 2/1986, S. 243-256, Rudolph, H.: Die Fluktuation in Sozialpflichtiger Beschäftigung. Erste Ergebnisse aus der Beschäftigtenstichprobe des IAB. MittAB 2/1986, S. 257-270 und Wermter, W.; Cramer, U.: Wie hoch war der Beschäftigtenanstieg seit 1983? Ein Diskussionsbeitrag aus der Sicht der Beschäftigtenstatistik der Bundesanstalt für Arbeit, in: MittAB 4/1988, S. 468-482.

- BAK analysierte die Auswirkungen des technischen Fortschritts auf die Qualifikationsstruktur der Beschäftigung. Als Ausgangspunkt der Untersuchung diente ein wirtschaftstheoretisches Modell des Faktornachfrageverhaltens der Firmen.

Auf die Arbeiten des WZB wird in Kapitel 4 eingegangen.

3.3.2 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Forschungsansätze und Ergebnisse der Hauptstudie (Meta II) sind heterogen und nur schwer vergleichbar. Eine Zusammenfassung gestaltet sich außerordentlich schwierig. Die folgenden Ergebnisse erscheinen bemerkenswert:

Die Input/Output-Rechnung und ihre analytischen Verfeinerungen, sowie die Auswertungen vorhandener umfassender Erhebungen (z. B. Beschäftigtenstatistik, Ifo-Innovationstest und repräsentative Erhebungen bzw. Fallstudien) führen grundsätzlich zu Ergebnissen, die konsistent, plausibel, überprüfbar und möglicherweise prognostizierbar sind.

Nicht gelöst wurde das Problem der Integration von detaillierten, ausgewählten Einzelfallstudien in globale Analysen. Die branchenorientierten Analysen bilden zwar eine Meta-Ebene, von der aus Globalmodelle aufgebaut werden können. Die Entwicklungen auf der Technik-Ebene, die als Mikrostrukturen in kaum koordinierbarer, oft gegenläufiger Vielfalt ablaufen, sind aber in keinem Fall sauber quantifiziert worden, so daß die Mikro-Makro-Brücke nicht trägt. Der Bottom-Up-Ansatz hatte sich, obwohl er zentral vorgegeben worden war, nicht verwirklichen lassen.

Methodisch erforderte eine – wenn auch nur ansatzweise – Integration die folgenden Voraussetzungen:

- Einheitliche Festlegung und Abgrenzung des Technischen Wandels;
- Einigung der verschiedenen Disziplinen auf eine theoretische Basis und auf einen handhabbaren Methodenmix;
- Darstellungformen und -raster, die es erlauben, Teilergebnisse zusammenzufügen und zusammenzufassen.

Diese Voraussetzungen konnten nur teilweise geschaffen werden.

Deshalb können die Ergebnisse der acht Institute nicht zu einer Gesamtaussage zusammengefaßt werden. Doch manche Aussagen gehen parallel. Beispielsweise geben DIW und ISG an, daß, soweit sich technischer Wandel isolieren und den Beschäftigungsveränderungen zurechnen läßt, Freisetzungseffekte durch beschäftigungsschaffende Effekte kompensiert worden sind. Ein Innovationsverzicht würde zu einem Beschäftigungsrückgang führen. Allerdings sei Innovationspolitik eher eine Defensivstrategie, die zwar kaum neue, zusätzliche Beschäftigung schaffe, aber größere Beschäftigungseinbrüche verhindern könne (DIW). Im Unterschied dazu meint Ifo, daß es nur die innovativen Branchen seien, die Mehrbeschäftigung realisierten. Allerdings ließen sich aus Vergangenheitsdaten über Innovationswirkungen kaum Prognosen über kommende Innovationen und deren Beschäftigungswirkungen ableiten. Ifo bestätigt allerdings, daß die Innovationsaktivitäten auch weiterhin eher kontinuierlich und schrittweise und ohne revolutionäre Sprünge ablaufen würden und sich deshalb einer Prognose nicht unbedingt entziehen würden.

Bei Detailbetrachtungen wird dann deutlich, daß Beschäftigungsabbau vor allem in wegfallenden Betrieben erfolgt

(HHI), während Beschäftigungszuwächse durch neue Betriebe erfolgen. Die Beschäftigungsbilanz in weiterbestehenden Betrieben ändert sich nur marginal. Das Risiko, arbeitslos zu werden, ist bei innovativen Wirtschaftszweigen und bei größeren Betrieben geringer (WZB).

Arbeiter sind durch den technischen Wandel mehr gefährdet als Angestellte (BAK), Frauen mehr als Männer (WZB).

Bei Einsatz moderner Technik sei eine Höherqualifizierung nötig und nachweisbar, sie sei aber nicht so ausgeprägt wie vielfach angenommen (ISG). Technikwirkungen auf Beschäftigung würden von vielen anderen Effekten derart überlagert, daß auch durch Mikroanalysen eindeutige Aussagen nicht begründet werden können (Infratest).

Technik selbst, ihr Einsatz und die organisatorischen Einsatzbedingungen werden als breit gestaltbar angesehen (insbesondere bei IFS und Infratest), was die Thesen von (autonomen) Technikwirkungen schwächt, dies vor allem bei der Prognose. Die Autonomie der Technikwirkungen wird höchstens durch das Indiz der Beharrlichkeit der Innovationstrends und der stabilen Rahmenbedingungen bei der Erwerbsarbeit gestützt.

In dem vom Koordinationsteam der Meta-II-Studie herausgegebenen kurzgefaßten Abschlußbericht konnte die gewünschte Integration der Forschungsergebnisse der acht Institute nicht geleistet werden. Im Vorwort dieses Abschlußberichtes kommen die Autoren zu folgendem Fazit:

„Es kann deshalb nicht überraschen, daß manche Ergebnisse der Meta-Studie eine Bestätigung bereits erreichten Wissens darstellen. Für manche wird dies auch für einige Hauptergebnisse der Meta-Studie gelten. Dazu zählt vermutlich auch der Nachweis, daß die erfolgreiche Anwendung neuer Technologien Konkurrenzvorteile schafft, die das Arbeitslosigkeitsrisiko verringern: Die größten Arbeitsplatzprobleme entstehen für ein Land, das im internationalen Wettbewerb steht, bei einem Verzicht auf Innovationen.“ (Matzner u. a. 1988, S. 15)

3.3.3 Technik und Innovation in Meta II

Auch die Autoren von Meta II haben die „moderne“ Technik in den Mittelpunkt ihrer Analysen gestellt. Einerseits bezog sich die Empirie der Mikro-Ebene vorwiegend auf diejenigen Techniken, die aktuell als besonders wirksam empfunden werden, andererseits beziehen sich auch die Diskussionen im Umfeld von Arbeitsmarkt und Beschäftigung auf sog. „Schlüsseltechniken“, also Techniken, die breit einsetzbar sind und besonders folgenreiche Veränderungen in der Gesellschaft verursachen.

Die Wahl der dominanten Schlüsseltechnik fiel mehrheitlich auf die Informationstechnik in ihren zwei Ausprägungen der Büro- und Kommunikationstechnik einerseits sowie der computergestützten Fertigungstechnik andererseits, während andere, möglicherweise ebenso wirksame Techniken nicht weiter untersucht worden sind. Dies gilt nicht nur für die Mikro-Ebene, sondern auch für die Meta-Ebene.

So behandelt beispielsweise das DIW explizit Mikroelektronik, Industrieroboter, CNC-Werkzeugmaschinen, ISG vertieft bei den Gütergruppen Elektrotechnische Geräte und Erzeugnisse der Büromaschinen- und ADV-Industrie, Infratest beschränkt sich auf IuK-Techniken, und auch IFS betrachtet nur computergestützte Techniken.

Andere Techniken, wie Werkstofftechnik, Prozeß- oder Verfahrenstechnik oder neue Systemtechniken, werden nicht explizit berücksichtigt. Damit tritt die Meta-Studie beispielsweise weit hinter die IAB-Prognos-Studie¹²⁾ zurück, die auf einem deutlich breiteren Technikspektrum aufbaut.

Um flächendeckend die Innovationsaktivitäten nachzeichnen und evtl. prognostizieren zu können, sind umfassende Indikatoren über Technikgenese und Technikeinsatz erforderlich, die nur dann auf diese Mikroebene aufbauen können, wenn sie alle Innovationsfelder umfassen. Die weiteren Arbeiten in Meta II beruhen deshalb auch nicht mehr auf den Mikro-Ergebnissen über konkreten Technikeinsatz, sondern auf abgehobenen Innovationsstrukturen, in denen auf Technik zwar rekurriert wird, die aber auf einer wesentlich höher aggregierten quantitativen Basis stehen.

Innovation wird einerseits als abfragbare Aktivität (Ifo), andererseits als Ergebnis des Forschungs- und Entwicklungsprozesses (DIW) dargestellt. Der Innovationsbegriff selbst bleibt weiterhin vage, wie er sich auch in der öffentlichen Diskussion zeigt: „... wird unter dem Begriff Innovation heute allgemein die erstmalige Anwendung einer neuen Technologie in Form von neuen oder verbesserten Produkten (Produktinnovation) oder Produktionsprozessen (Prozeßinnovation) verstanden. ... Zweidimensionalität einer Innovation ... , die darin besteht, daß sich eine Innovation aus der Sicht ihres Herstellers als ein neues Produkt und aus der Sicht des Anwenders als neues Produktionsverfahren darstellen kann.“ (Ifo 1988, S. 24)

ISG leitet die Innovation aus dem Ifo-Innovationstest ab, während DIW einerseits Diffusionsprozesse beschreibt (DIW, Band 1, S. 31 ff.), andererseits die Vernetzung von FuE und Innovation vornimmt:

„Die Forschung über industrielle FuE hat sich bisher überwiegend auf diejenigen wirtschaftlichen Akteure konzentriert, die FuE selbst betreiben. ... Über die sektoralen Lieferbeziehungen kommt dieses FuE-Wissen auch anderen Teilen der Wirtschaft zugute, ein Prozeß, der bisher in der Diffusionsforschung technikspezifisch, aber in der Innovationsforschung technikspezifisch nur wenig untersucht worden ist. Die Input-Output-Analyse stellt hierfür einen geeigneten Ansatz dar.“ (DIW 1988, Band 2, S. 4)

Nachteil dieser globaleren Betrachtungsweise ist, daß die Unterscheidung von Produkt- und Prozeßinnovation nicht mehr sauber möglich ist, da „beide Begriffe ... allenfalls auf der betrieblichen Ebene trennscharf“ (DIW 1988, Band 2, S. 36) sind. Auf sektoraler Ebene und noch mehr auf gesamtwirtschaftlicher Ebene erscheint diese Unterscheidung nicht mehr zulässig. Trotzdem unterscheiden Ifo und ISG immer wieder zwischen Produkt- und Prozeßinnovationen und verwenden in ihren Klassifizierungen meist eine „überwiegende“ Zuordnung.

Die Globalaussage in der Zusammenfassung „im Verarbeitenden Gewerbe geht rund die Hälfte des Innovationsbudgets in Produkt- und Prozeßinnovation“ (Matzner u. a. 1988, S. 38) erfolgt offensichtlich unter der Einschränkung, daß es sich hier nur um globale, nicht weiter differenzierbare Einstufungen handelt, denn: „Reine Prozeßinnovationen

oder reine Produktinnovationen gibt es praktisch nicht, weil häufig die Einführung eines neuen Produktes mit der Veränderung des Produktionsprozesses einhergeht.“ (Matzner u. a. 1988, S. 82)

Damit geht die Meta-Studie nicht über den auch zuvor schon existierenden Innovationstest hinaus. Die Brücke von Mikro nach Meta wird nicht konsequent ausgebaut. Viel mehr tragfähig scheint die Makro-Meta-Brücke zu sein, bei der das DIW den Kapitalstock und die FuE-Ausgaben als Indikator des technischen Wandels nutzt. Dabei können dann allerdings qualitative Veränderungen des Outputs nicht berücksichtigt werden.

3.3.4 Typologisierung der Innovatoren und die jeweiligen Beschäftigungswirkungen

Es war eine wesentliche Fragestellung der Meta-Studie, ob und inwieweit sich das Innovationsverhalten von Betrieben, Branchen oder Volkswirtschaften systematisieren lasse und wodurch dieses beeinflusst würde.

Dazu werden in Meta II die folgenden Typologien angeboten:

Ifo unterscheidet in seinem Innovationsverflechtungs-Portfolio die folgenden vier Innovationstypen:

Typ I: Überdurchschnittlicher direkter und indirekter¹³⁾ Innovationsaufwand. Zu diesem Typ werden jene Branchen gezählt, in denen auch intensiv miteinander kooperiert wird. Die Einbindung in eine derart enge Verflechtung bringt Vorteile und erleichtert die Innovation (Beispiele: Chemische Erzeugnisse, Wissenschaft und Kultur).

Typ II: Überdurchschnittlicher direkter Innovationsaufwand, unterdurchschnittlicher indirekter Innovationsaufwand. Dazu werden jene Branchen gezählt, die primär auf eigene Innovationskraft setzen. Intersektorale Beziehungen, wie sie für Typ I charakteristisch sind, gibt es hier nur in Ausnahmefällen (Beispiele: Luft- und Raumfahrzeuge, Gas- und Wasserversorgung).

Typ III: Direkter Innovationsaufwand unterdurchschnittlich, indirekter überdurchschnittlich. Die zu diesem Typ gehörenden Branchen greifen überwiegend auf die Innovationen anderer Branchen zurück. Dies dürfte mit erheblichen Risiken verbunden sein, da damit eine Abhängigkeit vom Lieferanten und dessen Innovationen existiert (Beispiele: Kunststoffherzeugnisse, Sozialversicherung).

Typ IV: Direkter und indirekter Innovationsaufwand unterdurchschnittlich. Diese Branchen beteiligen sich an den Innovationsanstrengungen nur wenig. Entweder haben sie keine Innovationskonkurrenz zu fürchten oder sie verlieren bereits ihre Konkurrenzfähigkeit (Beispiele: Hoch- und Tiefbau, Gebietskörperschaften).

Diese Innovationstypen unterscheiden sich bezüglich der Beschäftigungsveränderungen ganz erheblich (mit Ausnahme von Typ III und IV, die homogene Wirkungen zeigen) (siehe Tabelle 1).

ISG führt die folgende Typologie ein:

Typ I: Breit angelegte Innovationstätigkeit und offensives Innovationsverhalten (Beispiele: ADV-Industrie, Feinkeramik).

Typ II: Vorwiegend Produktinnovation und offensives Innovationsverhalten (Beispiele: Nahezu alle Investitionsgüterhersteller).

¹²⁾ Rothkirch, C.v.; Weidig, J.: Die Zukunft der Arbeitslandschaft. Zum Arbeitskräftebedarf nach Umfang und Tätigkeiten bis zum Jahr 2000, Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (BeitrAB) 94.1 und 94.2, Nürnberg 1985.

¹³⁾ Unter indirekten Innovationsaufwendungen versteht Ifo die Beschäftigung innovativer Produktionsmittel aus anderen Branchen.

Tabelle 1: Beschäftigungsveränderungen nach Innovationsverflechtungstypen 1980/1986

Typenzuweisung der Produktionsbereiche 1980	direkte indirekte Innovationsaufwendungen*)		Beschäftigungsveränderungen	
			Verarbeitendes Gewerbe	alle Wirtschaftszweige
I	↑	↑	- 0,6%	- 0,4%
II	↑	↓	- 9,4%	+ 8,2%
III	↓	↑	- 12,1%	- 3,8%
IV	↓	↓	- 12,1%	- 3,5%
Insgesamt			- 8,1%	- 2,2%

*) ↑ überdurchschnittlich
↓ unterdurchschnittlich

Quelle: Ifo 1988, S. 137

Typ III: Spät einsetzende Innovationstätigkeit bei defensiver Zielorientierung (Beispiele: Chemie und Glas).

Typ IV: Durchschnittliche Innovationstätigkeit (Beispiele: Vorwiegend Konsumgüterhersteller).

Typ V: Verhaltene, nur punktuelle Innovationsaktivitäten (Beispiele: Holz, Papier, Druck).

Auf der Basis der Innovationsaufwendungen entwirft ISG dann eine dreiteilige Typologie:

- Dynamische Innovatoren
- Zögernde Innovatoren
- Zurückhaltende Innovatoren

Eine Gegenüberstellung der Beschäftigungsentwicklung der in dieser Weise differenzierten Branchen zeigte, daß die ausgeprägte Innovationstätigkeit per Saldo im produzierenden Gewerbe nicht mit überproportionalen Beschäftigungsverlusten einherging. Diese dynamischen Innovatoren haben bei günstiger Konjunktur (1983 bis 1986) die höchsten Beschäftigungszunahmen realisiert.

Im Dienstleistungsbereich haben jene Wirtschaftszweige die deutlichsten Beschäftigungszunahmen erlebt, die als zögernde Innovatoren eingestuft werden können. In der Abschwungphase 1980 bis 1983 haben interessanterweise auch die dynamischen Innovatoren des Dienstleistungsbereiches (Beispiele: Nachrichtenübermittlung, Wissenschaft/Bildung) ihre Beschäftigung ausbauen können, während dies im produzierenden Bereich nicht möglich war.

DIW nutzt für den Aufbau von Szenarien ebenfalls „Innovationstypen“, wobei der Innovationsbegriff weit definiert wird: „Innovationen werden hier weder von der Aufwandsseite noch auf einer technischen Ebene abgegrenzt. Sie werden vielmehr ganz allgemein als Änderungen einer hochkomplexen Produktionsfunktion definiert: In einem n-dimensionalen Raum werden neue Produktionsmöglichkeiten aufgespannt. Damit umfaßt die Abgrenzung neben Produkt- und Prozeßinnovationen auch organisatorische Änderungen und neue Marketingstrategien.“ (DIW 1988, Band 2, S. 212)

Diese Modellrechnung definiert fünf Innovationsstufen:

Stufe 1: Referenzszenario

Stufe 2-4: Szenarien verstärkter Innovationsanstrengungen in drei Varianten

Stufe 5: Szenario unterlassener Innovation.

Tabelle 2 enthält einige Kenndaten dieser Prognose.

Tabelle 2: Die Entwicklung einiger Kenngrößen in den Szenarien des DIW

Durchschnittliche jährliche Veränderungsrate 2000/1987 in v. H.

	Referenzszenario	Innovations-szenarien			Szenario unterlassener Innovationen
		untere	mittlere Variante	obere	
Bruttosozialprodukt	4,2	4,5	4,7	5,0	3,0
Anlageinvestitionen der Unternehmen	4,7	4,9	5,3	5,9	3,7
Einfuhr	6,0	6,2	6,5	6,8	4,6
Ausfuhr	5,5	5,7	6,1	6,4	3,4
Arbeitsproduktivität	2,3	3,0	3,0	3,0	1,5
Erwerbstätige	0,2	- 0,1	0,1	0,3	- 0,1
Erwerbstätige*)	26 490	25 630	26 130	26 750	25 530
Arbeitslose*)	960	1 150	1 190	780	1 580

*) in 1000 Personen im Jahr 2000

Quelle der Daten: DIW 1988, Band 2, S. 335 und 338

Allen Ansätzen ist gemeinsam, daß hier versucht wird, die Innovationsart und -intensität zu messen bzw. zu definieren und diesen Innovationsdaten Beschäftigungsdaten gegenüberzustellen. Wenn sich die übrigen Einflußfaktoren isolieren ließen, dann könnten daraus Wenn-dann-Beziehungen abgeleitet werden. Doch gerade diese Isolierung sollte in der Meta-Studie nicht zu weit getrieben werden: War bislang durch diese ceteris-paribus-Betrachtungen der Blick auf die Zusammenhänge zwischen Technik und Beschäftigung zu sehr eingengt, so daß der technische Fortschritt, insbesondere wenn er als Prozeßinnovation auftrat, zwangsläufig zu Beschäftigungsabbau führen mußte, wird nunmehr ein „innovationsbasiertes Wachstum“ berücksichtigt, das in vielen Fällen (und dies ist empirisch immer wieder festgestellt worden) Innovationen begleitet und mögliche Beschäftigungsrückgänge kompensiert oder überkompensiert (Abbildung 2).

Abbildung 2: Beschäftigungswirkungen von Technik

	überwiegend Produkt-innovation	überwiegend Prozeß-innovation	keine Innovation
Beschäftigungswirkungen ohne Berücksichtigung innovationsbasierten Wachstums	↑	↓	
Beschäftigungswirkungen mit Berücksichtigung innovationsbasierten Wachstums	↑	→	↓

↑ Beschäftigungszunahme → konstante Beschäftigung ↓ Beschäftigungsabnahme

Daraus ergeben sich dann die zentralen Aussagen über die quantitativen Beschäftigungseffekte von Innovationen, wie sie an verschiedener Stelle, in den einzelnen Studien und in der Zusammenfassung erfolgen:

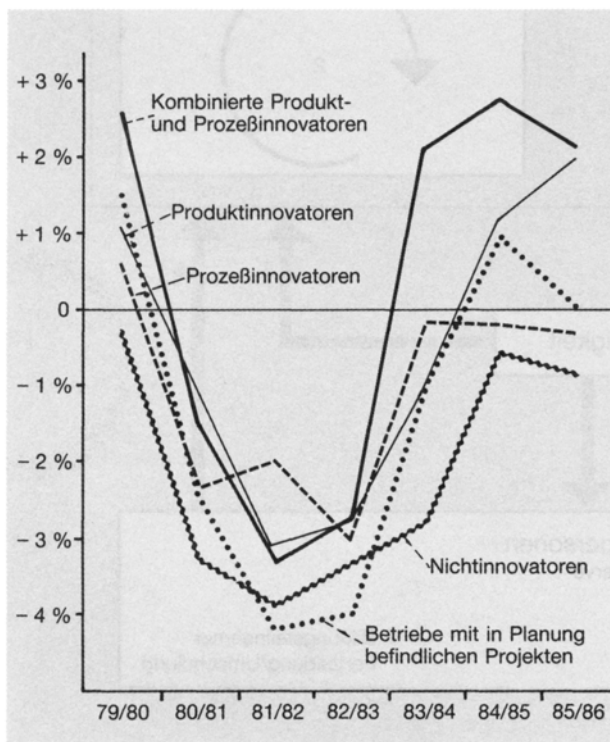
Der direkte Einsatz von Industrierobotern und CNC-Maschinen beim Anwender ist arbeitssparend, während bei den Herstellern und ihren Vorlieferanten leichte positive Beschäftigungseffekte erkennbar werden (DIW).

Ifo wies für die Jahre 1979 bis 1986 nach, daß die Beschäftigungs- und Umsatzentwicklung für Innovatoren immer günstiger war als für Nichtinnovatoren (mit einer kleinen Ausnahme beim Umsatz 1981/82). Selbst dort, wo nur Prozeßinnovationen erfolgten, hat sich die Beschäftigung günstiger entwickelt als bei den Nichtinnovatoren (Abbildung 3). In Phasen günstiger Wirtschafts- und Beschäftigungsentwicklung (bis 1980 und ab 1984) zeigen die kombinierten Produkt- und Prozeßinnovatoren die günstigste Beschäftigungsentwicklung. Im langfristigen Durchschnitt zeigen sich die folgenden jährlichen Beschäftigungsrückgänge (Ifo 1988, S. 98).

- 0,1 % bei kombinierten Produkt- und Prozeßinnovatoren
- 1,0 % bei Produktinnovatoren
- 1,2 % bei Prozeßinnovatoren
- 1,6 % bei Betrieben mit in Planung befindlichen Projekten
- 2,3 % bei Nichtinnovatoren

Diese Werte sind Mittelwerte zeitlich stark schwankender Verläufe (siehe Abbildung 3). Sie sind von der jeweiligen Global- oder Branchenkonjunktur abhängig. Da auch die Innovationsart mit Branche und Produktspektrum variiert, lassen sich aus diesen Ergebnissen – so plausibel sie sind – nur mit Schwierigkeiten globale Gesetzmäßigkeiten ableiten. Auch die Zeitverzögerungen zwischen dem Innovationsprozeß und den Beschäftigungswirkungen erschweren die Zurechnung.

Abbildung 3: Beschäftigungsentwicklung in Betrieben unterschiedlicher Innovationscharakteristik



Datenquelle: Tabelle 27 in ifo 1988, S. 109

BAK kam zu dem Ergebnis, daß der technische Fortschritt im Untersuchungszeitraum (1970-1984) für die Arbeiter eindeutig arbeitssparend war. Sowohl niedrig- als auch hochqualifizierte Arbeiter wurden im Zuge technischer

Veränderungen abgebaut. Bei Angestellten konnten die Hochqualifizierten ihre Position ausbauen, während Arbeitsplätze für Angestellte der unteren Qualifikationsstufen wie die der Arbeiter verloren gingen.

Diese Ergebnisse von Meta II zeigen, daß, obwohl die Beschäftigungsbilanz im Untersuchungszeitraum negativ war, die Branchen mit hoher Innovationsdichte eine günstigere Beschäftigungsentwicklung zeigten als jene, die ihre innovativen Aktivitäten vernachlässigten. Innovationen scheinen bisher und auch weiterhin, wie die Modellrechnungen zeigen, erforderlich zu sein, um Konkurrenzfähigkeit zu erhalten, die dann Basis für eine sichere Beschäftigung sein kann:

„Die quantitativen Beschäftigungseffekte des technischen Fortschritts können zwar in einzelnen Betrieben drastische Folgen haben, aber zur Beurteilung der Beschäftigungswirkung reicht die direkte Beobachtung von Beschäftigungsveränderungen in einzelnen Betrieben nicht aus. Es bedarf vielmehr der Analyse der gesamten Produktionskette, um die herstellereitigen Effekte berücksichtigen zu können, und es bedarf darüber hinaus der Analyse gesamtwirtschaftlicher Wirkungszusammenhänge, um Einkommens- und Außenhandelswirkungen einzubeziehen. Es zeigt sich dann, daß die primären Freisetzungseffekte neuer Technologien zu einem erheblichen Teil kompensiert werden und – unter günstigen Bedingungen – sogar zu einer leichten Verbesserung der Beschäftigungssituation führen können.“ (Matzner u. a. 1988, S. 120)

3.3.5 Innovationen und qualitative Beschäftigungseffekte

In der Mikroebene von Meta II sind die qualitativen Beschäftigungseffekte nur vom ISG ausführlich behandelt worden. Aber auch die übrigen Studien verweisen gelegentlich auf qualitative Effekte der Innovationen. Die Komplexitätsprobleme bei der Ableitung der quantitativen Technikfolgen treiben die Analytiker schnell in die qualitative Ebene, da im qualitativen Bereich langfristige Änderungstendenzen eher erkennbar sind, die zudem einer Bewertung offener gegenüberstehen. Allerdings ist es in diesem Forschungsfeld schwer, die qualitativen Folgen auch mit der nötigen Objektivität und Neutralität zu behandeln.

DIW zeigt eine Hinwendung zu qualifizierten Berufen im Zuge des Einsatzes neuer Techniken.

ISG konstatiert eine „verhaltene“ Höherqualifizierung als Folge von Innovationen. Gleichzeitig werden aber Tendenzen aufgezeigt, wonach die allmähliche Verdrängung von beruflich-funktionalen Qualifikationsmerkmalen durch extra-funktionale Kenntnisse und Fähigkeiten zu Lasten der Fachkräfte geht, da Branchen mit ausgeprägter Innovationstätigkeit eine geringere Fachkräftequote als die innovationsschwachen Branchen zeigten. Im verarbeitenden Gewerbe verlieren Frauen durch den Einsatz moderner Techniken am ehesten ihren Arbeitsplatz. Weibliche Angestellte in den Dienstleistungsbranchen gehören demgegenüber eher zu den Gewinnern des Innovationsprozesses.

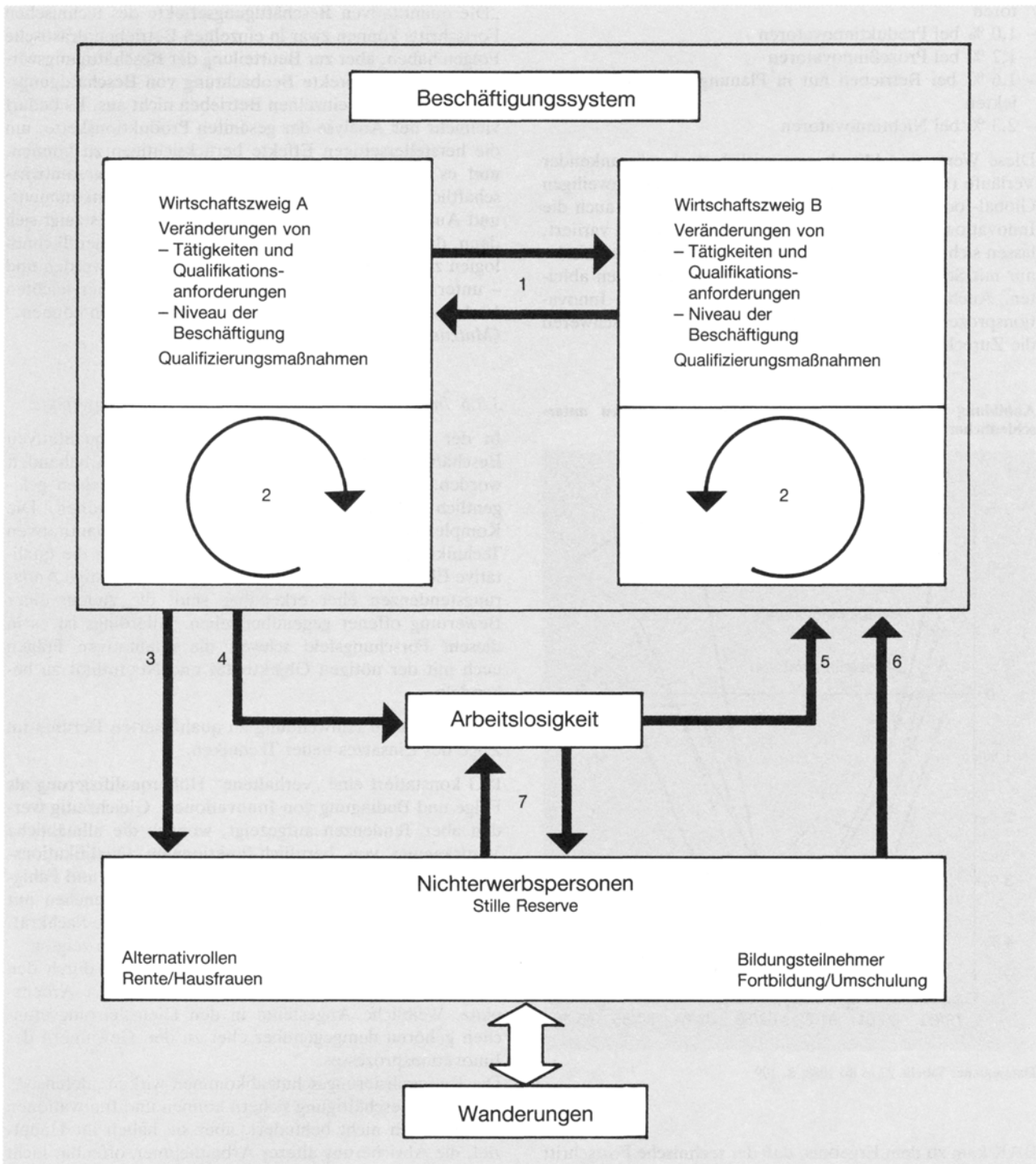
Die Rationalisierungsschutzabkommen wirken „defensiv“: Sie haben Beschäftigung sichern können und Innovationen offensichtlich nicht behindert, aber sie haben ihr Hauptziel, die Absicherung älterer Arbeitnehmer, offenbar nicht voll garantieren können. Das Durchschnittsalter der Belegschaft in diesen, dem Rationalisierungsschutz unterstehenden Betrieben liegt nämlich deutlich niedriger.

Die Zusammenfassung von Meta II kommt daher zu folgender Situationsbeschreibung: „Die Diffusion neuer Technologien in den Produktionsprozeß verändert die Qualifikationsanforderungen an die Beschäftigten. . . . Auf jeden Fall sind aber die derzeit Beschäftigten durch die Einführung neuer Technologien von einer Ent- oder Umbewertung ihrer erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse bedroht.“ (Matzner u. a. 1988, S. 93) Aber: „Das Arbeitsangebot reagiert flexibel auf veränderte Qualifikationsanforderungen“ (Matzner u. a. 1988, S. 103).

4. Der Arbeitsmarkt in Meta II

Das Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), Forschungsschwerpunkt Arbeitsmarkt und Beschäftigung, hatte im Rahmen der Meta-Studie den Auftrag erhalten, die Möglichkeiten einer integrierten, zeitnahen Berichterstattung der Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien zu analysieren. Darüber hinaus sollten Arbeitsmarktprozesse und ihre Beeinflussung durch neue Technologien untersucht werden. Dies war nötig, um den

Abbildung 4: Technologisch-struktureller Wandel und Arbeitsmarktdynamik



→ 1...7: Personenströme innerhalb und zwischen den Arbeitsmarktaggregaten

Quelle: Matzner u. a. 1988, S. 107

Anspruch der Meta-Studie „Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien“ zu erfüllen, während alle übrigen Studien nur die Beschäftigung analysierten und nicht den durch die Potentialentwicklung zusätzlich geprägten Arbeitsmarkt.

WZB hält bestandsorientierte Analysekonzepte für ungeeignet, vielmehr sollten stromgrößenorientierte Analysekonzepte, wie die Arbeitskräftegesamtrechnung des IAB, auch auf Branchenebene entwickelt werden.

Im folgenden werden die Kernaussagen dieser Arbeitsmarkstudie kurz zusammengefaßt. Abbildung 4 enthält eine Übersicht der Personenströme auf dem Arbeitsmarkt.

- *Technologisch-struktureller Wandel:* Der Stand der industriesoziologischen Forschung wird wie folgt zusammengefaßt: „Es gibt einen technologisch-strukturellen Wandel, der möglicherweise zur Herausbildung neuer Produktionskonzepte führt, die jedoch selbst noch nicht eindeutig identifiziert werden können, weil zahlreiche Entwicklungspfade in die Zukunft möglich sind. Welche der möglichen Pfade beschritten werden, ist von sehr vielen Faktoren abhängig und kaum technisch determiniert.“ (WZB 1988, S. 241)

- *Beschäftigungsentwicklung:* Seit dem Höhepunkt der Beschäftigung 1980 ging die Beschäftigung zunächst zurück, bevor sie dann seit 1984 wieder stieg. Bei den Teilzeitbeschäftigten erfolgt seit 1977 eine beständige Beschäftigungszunahme. Das gesamte Arbeitsvolumen hat weiterhin abgenommen (siehe dazu die Arbeitskräftegesamtrechnung des IAB).

- *Mobilität im Beschäftigungssystem:* Zur Mobilität innerhalb und zwischen den Wirtschaftszweigen wurden folgende Datenquellen analysiert: Mikrozensus, Beschäftigtenstichprobe des IAB und die BIBB/IAB-Untersuchung¹⁴). Je höher die Beschäftigtenmobilität ist, um so stärker wächst die Beschäftigung. Arbeitslosigkeit kann somit nicht als Folge eines Suchprozesses erklärt werden. Die Bewegungsanalysen zeigen, daß hinter den Bestandsveränderungen eine sehr viel höhere Arbeitsmarktdynamik verborgen ist. Die Umsetzungsgefahr bei neuen Technologien ließ sich nicht auf einzelne Faktoren zurückführen. Erst das Zusammenwirken verschiedener Faktoren kann Umsetzungen erklären.

- *Komponenten der Arbeitslosigkeit:* Arbeitslosigkeit stieg in allen Berufen und in allen Qualifikationsgruppen. Eine globale Qualifikationslücke in den „stark gefragten Berufen“ kann also für die Bundesrepublik Deutschland nicht gefolgert werden. Das wirtschaftszweigspezifische Arbeitslosigkeitszugangsrisiko wird hier als Variable zur Beschreibung der Arbeitsplatzsicherheit in den Wirtschaftszweigen vor dem Hintergrund von Innovationen als bester Indikator herausgestellt.

- *Analytische Verknüpfung von Innovation und Arbeitslosigkeitskomponenten:* Daten aus dem Ifo-Innovationstest sind Grundlage für die Analyse interner und externer Qualifikationsanpassungsstrategien in den innovativen Branchen. Das Arbeitslosigkeitszugangsrisiko und die Übergänge in Nichterwerbstätigkeit vernetzen die Innovationsaktivitäten mit den Arbeitsmarktwirkungen.

- *Innovation und Arbeitslosigkeitsdynamik:* In den innovativeren Wirtschaftszweigen ist das Arbeitslosigkeitszugangsrisiko geringer als in den weniger innovativen Wirtschaftszweigen. Dies gilt sowohl für Produkt- als auch für Prozeßinnovationen. Frauen sind durch Innovationen eher als Männer gefährdet, was Segmentationshypothesen bestätigt. Je stärker die Arbeitnehmervertretungen in den Wirtschaftszweigen sind, um so geringer ist erwartungsgemäß das Arbeitslosigkeitszugangsrisiko. Indikatoren für einen Zusammenhang von Innovation und Beschäftigung Höherqualifizierter waren nicht signifikant. Je größer die Betriebe sind, um so geringer ist das Arbeitslosigkeitszugangsrisiko.

- *Innovation und Arbeitslosigkeitszugangsrisiko in der kombinierten Querschnitts-/Längsschnittanalyse:* Vor einer Substitution von Längsschnittanalysen durch Querschnittsanalysen wird gewarnt, doch sind die Ergebnisse beider Methoden nicht signifikant unterschiedlich. „Hinter dem Befund, daß innovativere Wirtschaftszweige ein geringeres Arbeitslosigkeitszugangsrisiko aufweisen als die weniger innovativen Wirtschaftszweige stehen sozio-ökonomisch hochkomplexe Wirkungsketten, die im empirischen Detail nicht in der aggregierten Analyse ermittelt werden konnten.“ (WZB 1988, S. 260)

- *Innovation und Übergang in Nichterwerbstätigkeit:* Ein Vergleich der wirtschaftszweigspezifischen Innovationsaktivität mit der Beschäftigungsniveauveränderung und dem Übergang in Nichterwerbstätigkeit ergab keine statistisch signifikanten Zusammenhänge. Nur in größeren Betrieben läßt sich eine Tendenz zum vorzeitigen Ausscheiden aus dem Erwerbsleben konstatieren.

- *Zusammenfassung der Aussagen der WZB-Studie:* Wegen der Schwierigkeit, die recht allgemeinen Befunde dieser aus vielen Details zusammengestellten Studie zusammenzufassen, soll die „Quintessenz“ dieser Studie wortgetreu zitiert werden:

„Die Analyse hat gezeigt, daß die Dynamik am Arbeitsmarkt erheblich höher ist, als es die Bestandsveränderungen vermuten lassen. Die durch Innovationsaktivität ausgelöste Arbeitsmarktdynamik wurde deshalb mit stromgrößenorientierten Analysekonzepten untersucht. Innovativere Wirtschaftszweige haben dabei einen geringeren Austausch mit dem externen Arbeitsmarkt als die weniger innovativen Wirtschaftszweige, was sich in einem signifikant geringeren Arbeitslosigkeitszugangsrisiko niederschlägt. Die kombinierten Querschnitts-/Längsschnittanalysen lieferten Hinweise darauf, daß eine einfache Übertragung der Querschnittsergebnisse auf die Entwicklung, also über die Zeit hinweg, nicht gerechtfertigt ist. ... Eine Ergänzung der vorliegenden Analyse von Innovationen und Arbeitsmarktdynamik könnte das Bild von den Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien noch weiter abrunden.“ (WZB 1988, S. 263 f.)

5. Zusammenfassende Würdigung und mögliche Konsequenzen der Meta-Studie

Das projektbegleitende Team kam zu folgender Einschätzung:

„Die Meta-Studie ist eine der umfangreichsten sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Studien, die zur Einführung und Anwendung neuer Technologien und deren Arbeitsmarktwirkungen bisher vorgelegt wurden. Dennoch wurden in der Meta-Studie wichtige Probleme nicht unter-

¹⁴) Bundesinstitut für Berufsbildung, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit (Hrsg.): Neue Technologien: Verbreitungsgrad, Qualifikation und Arbeitsbedingungen. Analysen aus der BIBB/IAB-Erhebung 1985/86, BeitrAB 118, Nürnberg 1987.

sucht, weil sie in dem Forschungsauftrag nicht enthalten waren. . . . Auch die zu einer Verringerung der Arbeitslosigkeit beitragenden arbeitszeit- oder wirtschaftspolitischen Konsequenzen stehen nicht im Vordergrund der Meta-Studie. . . . Es kann deshalb nicht überraschen, daß manche Ergebnisse der Meta-Studie eine Bestätigung bereits erreichten Wissens darstellen.“ (Matzner u. a. 1988, S. 14)

Gerade die Frage nach dem eigentlich Neuen, das die Meta-Studie gebracht hat, läßt sich nach Durchsicht der umfangreichen Berichte nur schwer beantworten. Eher scheint es sich um ein Festschreiben des aktuellen Forschungsstandes zu handeln, um eine Fixierung aktueller Positionen zum Thema. Wesentlich Neues ist nicht erreicht worden. So ist zum Thema „Unterscheidung von Prozeßinnovation auf der einen Seite und Produktinnovation auf der anderen Seite“ zunächst konzidiert worden, daß sich diese Phänomene nicht scharf abgrenzen lassen, doch in der Folge werden dann die Resultate von Prozeß- und Produktinnovation getrennt beschrieben und eindeutige Zuordnungen vorgenommen. Die „systemische Innovation“ von Infratest verschleiert das Problem mehr als sie es erklärt: Die Veränderung von Produkt und Prozeß, Organisation und Markt, wird zu einem Paket zusammengeschnürt.

Noch eine weitere Problematik ist zu beleuchten: Der Titel „Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien“ ist immer wieder umstritten gewesen. Bis auf die Arbeit des WZB ist die Potentialseite des Arbeitsmarktes nicht behandelt worden, und diese auch nur kursorisch. Eigentlich hätte die Meta-Studie den Titel „Beschäftigungswirkungen moderner Technologien“ tragen müssen. Dann wären Titel und Inhalt besser aufeinander abgestimmt gewesen.

Schließlich ist die Integration der Einzelstudien nicht gelungen. Dies ist den Projektarbeitern nicht anzulasten. Sie haben sich um Kooperation bemüht und ihr Know-how regelmäßig ausgetauscht. Verantwortlich für diese mangelnde Integration ist vor allem der Zeitplan, der nach Ablieferung der Einzelstudien nicht genügend Zeit und Bearbeiterkapazität enthielt, um – unter Mitarbeit aller Verfasser – zusammen zu einem Endergebnis in Form eines abgestimmten, geschlossenen Aussagebündels zu kommen. Der zusammenfassende Abschlußbericht, der bisher vorliegt, ist in vielen Passagen allzu global und kann die differenzierten Aussagen der einzelnen Forschungsarbeiten nicht transportieren. Aus diesem Grunde sollte ein intensives Integrationsprojekt an die Meta-Studie anschließen, in dem der methoden- und datenmäßige Verbund versucht werden sollte. Dabei könnte aber deutlich werden, daß sowohl Methoden als auch Datenlage für eine derartige Integration noch nicht ausreichen.

Wie bei allen ähnlichen Forschungsverbänden sind vorhandene und neu erfaßte Daten mit bekannten Methoden ein neues Mal interpretiert worden. Es wäre besser gewesen, getrennte Methodenstudien und spezielle Empirie zu betreiben, um in einer weiteren Runde integrative Schlußfolgerungen aufzusetzen. Die Studien von BAK und HHI sind ein Schritt in dieser Richtung; auch Teile der DIW- und der Ifo-Studie lassen sich so verstehen. Die empirischen Aussagen von Infratest und IfS sind ebenfalls wichtig und können in den Fundus empirischer und methodischer Erkenntnisse eingelagert werden. Die Studien von ISG und

WZB zeigen manche Ansatzpunkte für aufbauende integrative Studien.

Die Forderung in der Ausschreibung: „Die konkreten Einzelergebnisse sollen sich zu einer konsistenten Gesamtbeurteilung der gesamt- und einzelwirtschaftlichen sowie quantitativen und qualitativen Aspekte zusammenfügen lassen“¹⁵⁾ war wohl doch zu hoch gegriffen und nicht einlösbar. Die besondere Problematik dieser Aufgabenstellung dürfte auch bei langjähriger, koordinierter Forschung nur ansatzweise lösbar sein, wie sich dies auch durch die mittlerweile mehr als 20jährige interdisziplinäre Technik- und Arbeitsmarktforschung in der Bundesrepublik Deutschland und im Ausland gezeigt hat.

Die Meta-Studie hat wieder einmal deutlich gemacht, daß dieses Forschungsfeld wegen seiner Komplexität, seiner Interdisziplinarität und wegen der Methodenprobleme – es gibt zwar ein großes Methodenspektrum, sie sind aber kaum angepaßt und noch weniger integrierbar – weiterhin besondere Ansprüche an die Forscher und an die Kontinuität der Forschung stellt.

Literatur

In der folgenden Übersicht sind die wesentlichen Basis- und Ergebnispublikationen der Meta-Studie enthalten:

1. Metal:

Friedrich, W.; Ronning, G., *Institut für Sozialforschung und Gesellschaftspolitik e. V.*: Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien. Teil I: Synoptische Gegenüberstellung und Analyse der Untersuchungsergebnisse. Teil II: „Steckbriefe“. Diskussion ausgewählter Studien zur Technologiefolgenabschätzung. Köln/Konstanz im April 1985, Teil I 196 S., Teil II, 275 S.

Die in Meta I behandelten Studien:

1.1 Den Kabinettstudien vorgeschaltete Literaturstudie:

VDI- Technologiezentrum-Berlin, Wirtschaftspolitische Arbeitsgruppe im Institut für Volkswirtschaftslehre der Universität Regensburg, Wissenschafts Zentrum Berlin – Internationales Institut für Management und Verwaltung: Informationstechnologie und Beschäftigung. Eine Übersicht über internationale Studien. Düsseldorf/Wien, 1980.

1.2 Kabinettstudien:

Prognos AG, Mackintosh Consultants Company Ltd.: Technischer Fortschritt – Auswirkungen auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt. Düsseldorf/Wien 1980, 240 S.

Projektgemeinschaft Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, ISI-Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Infratest Wirtschaftsforschung: Technischer Fortschritt - Auswirkungen auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt. Berlin 1980, 89 S.

1.3 Strukturberichterstattung:

RWI: Löbbecke, K. u. a., Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung: Analyse der strukturellen Entwicklung der deutschen Wirtschaft. Strukturbericht 1983, Band 1: Gesamtdarstellung, Zusammenfassung. Essen 1983.

Ifo: Kurt Vogler-Ludwig, Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung: Auswirkungen des Strukturwandels auf den Arbeitsmarkt.

¹⁵⁾ Ausschreibungstext zur Meta-II-Studie des BMFT, Ende 1985, S. 2.

Ergänzungsband zur Ifo-Strukturberichterstattung 1983, Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung e. V. München, München 1983.

IW: Schmidt, K. -D. (Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel): Arbeitsmarkt und Bildungspolitik. Kieler Studien. Tübingen 1984.

1.4 Spezielle empirische Untersuchungen:

Prognos: Hofer, R; Franken, D.; Wolff, H.: Soziale Auswirkungen des technischen Wandels in der hessischen Automobilindustrie. Basel 1980.

DIFU: Henckel, D.; Nopper, E.; Rauch, N.: Informationstechnologie und Stadtentwicklung. Berlin 1984.

Ifo: Scholz, L.; Reinhard, H. u. a.: Arbeitswirtschaftliche und soziale Folgewirkungen neuer Technologien im Bereich der Textverarbeitung. München 1980.

SOFI: Kern, H.; Schumann, M.: Das Ende der Arbeitsteilung - Rationalisierung in der industriellen Produktion. München 1984.

ISI/IAB/IWF: Rempp, H.; Dostal, W.; Spur, G. u. a.: Der Einsatz flexibler Fertigungssysteme. Karlsruhe 1982, 547 S.

/AB: Dostal, W.; Köstner, K.: Beschäftigungsveränderungen beim Einsatz numerisch gesteuerter Werkzeugmaschinen, in: MittAB 4/1982, S. 443-449.

ISI: Rempp, H. u. a.: Wirtschaftliche und soziale Auswirkungen des CNC-Werkzeugmaschineneinsatzes. Eschborn 1981.

Ifo/ISG: Breuer, W.; Friedrich, W. u. a.: Technik und Frauenarbeitsplätze - Ergebnisse der Vorstudie. Karlsruhe 1983.

Nicht in den „Steckbriefen“ enthalten sind die folgenden, im Teil I der Studie aufgeführten Forschungsarbeiten:

IAB: Ulrich, E.: Breitenuntersuchung über die Wirkungen technischer Änderungen auf Arbeitskräfte. In: Mertens, D. (Hrsg.): Konzepte der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Nürnberg 1984, S. 623 ff.

IPA/IAOH/TB/GfAG: Arbeitsgemeinschaft Handhabungssysteme (ARGE-HHS): Einsatzmöglichkeiten von flexibel automatisierten Montagesystemen in der industriellen Produktion. Montagestudie. Düsseldorf 1984.

ISI: Bierhals, R. u. a.: Soziale Folgen der zunehmenden Anwendung der Mikroelektronik in drei Branchen in Hessen. Karlsruhe 1980.

1.5 Internationaler Kontext:

Leontief, W.; Duchin, F.: The Impacts of Automation on Employment 1963-2000, New York 1984.

Porat, M. U.: The Information Economy: Definition and Measurement. Washington 1977.

BWF Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung: Mikroelektronik. Anwendungen, Verbreitung und Auswirkungen am Beispiel Österreichs. Wien/New York 1981, 186 S.

1.6 Prognosen:

/W: Institut der Deutschen Wirtschaft: Arbeitsmarkt zwischen „Maxi“ und „Mini“, iw-eil 1984.

DIW: Blazeyczak, J. u. a.: Längerfristige Perspektiven der wirtschaftlichen Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland. DIW-Wochenbericht 30/1984.

Prognos AG: Die Bundesrepublik Deutschland 1985/1990/2000. Prognos-Report Nr. 11, Basel 1982.

2. Metall

2.1 Kurzgefaßter Abschlußbericht (Erster Überblick):

Matzner, E.; Schettkat, R.; Wagner, M.: Beschäftigungsrisiko Innovation? Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien. Befunde aus der Meta-Studie. edition sigma. Berlin 1988, 133 S.

2.2 Übersicht über den Ablauf des Projektes:

Abstimmungsbericht: *Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Forschungsschwerpunkt Arbeitsmarkt- und Beschäftigung: Die Abstimmungstätigkeit im Rahmen der Meta-Studie II – Ein zusammenfassender Überblick. Berlin 1988.*

2.3 Die eingereichten Abschlußberichte in Meta II:

IJS: Institut für Stadtforschung und Strukturpolitik GmbH: Wirkungen des Einsatzes computergestützter Techniken in Industriebetrieben. Gutachten im Rahmen der Meta-Studie II: Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien. Berlin, Juli 1988. Band 1: Texte, 320 S., Band 2: Tabellen und Anhänge, 200 S.

Infratest Sozialforschung (Lisa Höflich-Häberlein, Hubertus Häbler, Matthias Thomae, Ulrich Pfeiffer): Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien („META-Studie“) – Technikdiffusion und Beschäftigungswirkungen im privaten Dienstleistungssektor – Eine Untersuchung der Infratest Sozialforschung GmbH im Auftrag des Bundesministers für Forschung und Technologie. München, Juni 1988, 632 S.

DIW: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Sektorale und gesamtwirtschaftliche Beschäftigungswirkungen moderner Technologien. Gutachten im Rahmen der Metastudie II: Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien. Berlin, Juni 1988. Band 1: 356 S., Band 2: 439 S.

Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, Abteilung Energie, Rohstoffe, Technologie (Horst Penzkofer, Heinz Schmalholz, Lothar Scholz, unter Mitarbeit von Jörg Beutel): Innovation, Wachstum und Beschäftigung. Einzelwirtschaftliche, sektorale und intersektorale Innovationsaktivitäten und ihre Auswirkungen auf die deutsche Wirtschaft in den achtziger Jahren. Projekt im Rahmen der META-Studie II: Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien. München, Mai 1988, 256 S.

HHI: Heinrich Hertz Institut (G. Weißhuhn [Projektleiter], A. König, K. Sakkas, J. Seetzen): Betriebsgrößenspezifische Analyse der Beschäftigung 1980-1986 in der Bundesrepublik Deutschland. Schlußbericht zum Projekt „Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien; spezielle Auswertungen der Beschäftigtenstatistik zur zusätzlichen Berücksichtigung der Betriebsgröße im Rahmen der Meta-Studie II des BMFT“. Berlin 1988, 83 S.

ISG: Institut für Sozialforschung und Gesellschaftspolitik (Jürgen Warnken, Gerd Ronning, unter Mitarbeit von Günther Lepp): Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien. Bestimmungsgünde betrieblicher Faktorsubstitution. Köln, Juni 1988, 318 S.

BAK: Basler Arbeitsgruppe für Konjunkturforschung (Peter Kugler, Urs Müller, George Sheldon): Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien. Eine ökonometrische Untersuchung für die Bundesrepublik Deutschland. Meta-Studie, Phase II. Basel, Dezember 1987, 126 S.

WZB: Wissenschafts Zentrum Berlin für Sozialforschung, Forschungsschwerpunkt Arbeitsmarkt und Beschäftigung (Roland Schettkat unter Mitarbeit von Bettina Bangel, Margit Böhme, Nuran Büklü, Dick Moraal): Innovation und Arbeitsmarktdynamik. Endbericht zu den WZB/AMB-Forschungen im Rahmen der Meta-Studie II „Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien“. Berlin, Mai 1988, 311 S.